



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 15 417 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 16 D 3/205

②1 Aktenzeichen: 199 15 417.1
②2 Anmeldetag: 6. 4. 99
④3 Offenlegungstag: 14. 10. 99

DE 199 15 417 A 1

⑥8 Innere Priorität:
198 15 183. 7 04. 04. 98

⑦1 Anmelder:
GKN Automotive AG, 53797 Lohmar, DE

⑦4 Vertreter:
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,
53721 Siegburg

⑦2 Erfinder:
Zaers, Colin, 87730 Bad Grönenbach, DE; Balken,
Jochen, Prof. Dr., 87474 Buchenberg, DE

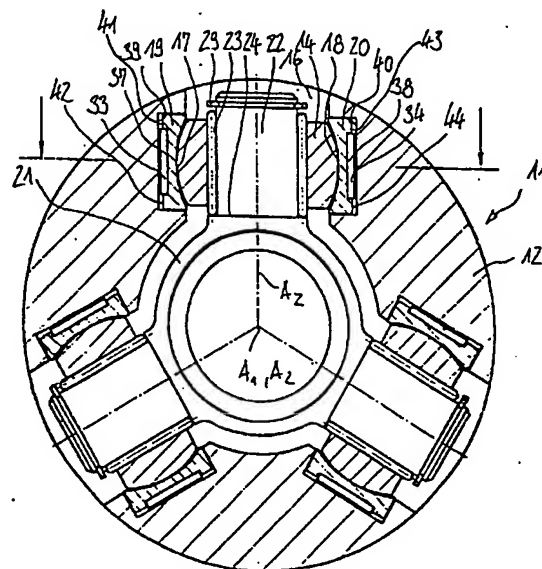
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Tripodegelenk mit elastischen Mitteln

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Tripodegleichlaufdrehgelenk, umfassend ein Gelenkaußenteil mit einer Längsachse A_1 , einer axialen Innenöffnung und drei gleichmäßig umfangsverteilt zur Längsachse A_1 achsparallelen Ausnehmungen, die jeweils zwei einander gegenüberliegende Laufbahnen bilden, und ein Gelenkinnenteil mit einer Längsachse A_2 , einem achszentralen Mittelstück und drei gleichmäßig umfangsverteilt, zur Längsachse A_2 radialen Tripodezapfen, die jeweils in eine der Ausnehmungen hineinragen, sowie Tripoderollen, die auf den Tripodezapfen jeweils coaxial zur Längsachse A_2 des Tripodezapfens drehbar gelagert sind und eine im wesentlichen kugelabschnittsförmige Lauffläche haben, die mit den Laufbahnen in abrollendem Kontakt steht.

Es wird vorgeschlagen, die Tripoderollen jeweils aus einem Lagerring, einem Laufring und den Innenring und den Laufring verbindenden auf die Rollenachse A_2 bezogen radialelastischen Mitteln bestehen. Daneben wird vorgeschlagen, daß die Laufbahnen jeweils durch Schienen gebildet werden, die im Gelenkaußenteil von auf die Längsachse A_1 bezogen umfangeelastischen Mitteln gehalten sind.



DE 199 15 417 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Tripodegleichlaufdrehgelenk umfassend ein Gelenkaußenteil mit einer Längsachse A_1 , einer axialen Innenöffnung und drei gleichmäßig umfangsverteilten zur Längsachse A_1 achsparallelen Ausnehmungen, die jeweils zwei einander gegenüberliegende Laufbahnen bilden, und ein Gelenkinnenteil mit einer Längsachse A_2 , einem achszentralen Mittelstück und drei gleichmäßig umfangsverteilten, zur Längsachse A_2 radialen Tripodezapfen, die jeweils in eine der Ausnehmungen hineinragen, sowie Tripoderollen, die auf den Tripodezapfen jeweils coaxial zur Längsachse A_2 des Tripodezapfens drehbar gelagert sind und eine im wesentlichen kugelabschnittsförmige Lauffläche haben, die mit den Laufbahnen in abrollendem Kontakt steht.

Tripodegelenke der genannten Art dienen der Übertragung von Drehmomenten zwischen dem Gelenkinnenteil und dem Gelenkaußenteil. Bei umlaufendem Gelenk unter Beugung der entsprechenden Längsachsen A_1 und A_2 zueinander, rollen die Rollenelemente jeweils in den Ausnehmungen periodisch hin und her, wobei sie gleichzeitig überlagerte periodische Winkelbewegungen von der doppelten Größe des Beugewinkels zwischen den Längsachsen ausführen. Da die Rollenelemente in ihrem Abstand zur Längsachse A_1 des Gelenkaußenteils formschlüssig in den Ausnehmungen gehalten sind, bewegen sich bei gebeugt umlaufendem Gelenk die Zapfen in Bezug auf die Rollenelemente periodisch in Richtung der Zapfenachsen. Diese Bewegung wird in der Regel durch die Verschieblichkeit der Rollenelemente auf den Nadeln eines Nadellagers, das jeder der Tripodezapfen trägt, ermöglicht. Bei Drehmomentübertragung legt sich jedes Rollenelement an einer der Laufbahnen jeder Ausnehmung in übereinstimmender Umfangsrichtung an, während notwendigerweise Umfangsspiel gegenüber der anderen Laufbahn besteht. Hierbei kommt es jedoch je nach Relativbewegung zwischen Tripodezapfen und Rollenelement zu wechselnden Anlagen an den inneren und äußeren Kanten dieser zweiten Laufbahn. Läuft das Gelenk drehmomentfrei um, wie in einem Fahrzeug beim Übergang vom Lastbetrieb zum Schiebetrieb oder bei im wesentlichen lastfreiem Fahrbetrieb, so kommt es zu wechselnder Anlage der Rollenelemente an beiden Laufbahnen jeder Ausnehmung. Der Anlagewechsel ist hierbei mit geräuschverursachenden Impulsen verbunden, die zu hörbaren Klappergeräuschen führen, die den Fahrkomfort des Fahrzeugs beeinträchtigen.

Hievon ausgehend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Gelenk der genannten Art so weiterzubilden, daß die durch den Anlagewechsel der Rollenelemente zwischen den Laufbahnen der Ausnehmungen im lastfreien Fahrbetrieb verursachten Geräusche reduziert werden. Eine erste Lösung hierfür besteht darin, daß die Tripoderollen aus einem Lagerring, einem Laufring und den Lagerring und den Laufring verbindenden auf die Rollachse A_2 bezogen radialelastischen Mitteln besteht. Hierdurch wird eine Dämpfung der Impulse bei einem Anlagewechsel der Rollenelemente von einer der Laufbahnen zur anderen der Laufbahnen jeweils einer der Ausnehmungen bewirkt. Das Laufverhalten der erfindungsgemäßen Tripodegelenke ist damit verbessert. Es ist bei Verwendung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges ein erhöhter Fahrkomfort sichergestellt.

Es ist insbesondere vorzusehen, daß der Weg der relativen Verlagerung zwischen Lagerring und Laufring begrenzt und genau definiert ist. Hierzu sind an den genannten Teilen ringförmige Anschlagflächenpaare vorzusehen, die Ringspalte miteinander bilden, deren Breite den Maximalwert

der möglichen Verlagerung bildet. Hierdurch sind Anfahrstöße gedämpft aufzufangen, während anschließend unter Drehmoment eine definierte drehwinkelgleiche Lage zwischen den Gelenkteilen sichergestellt sein muß. Die Anschlagflächen sind hierbei an einer Umfangsstelle in Anlage miteinander.

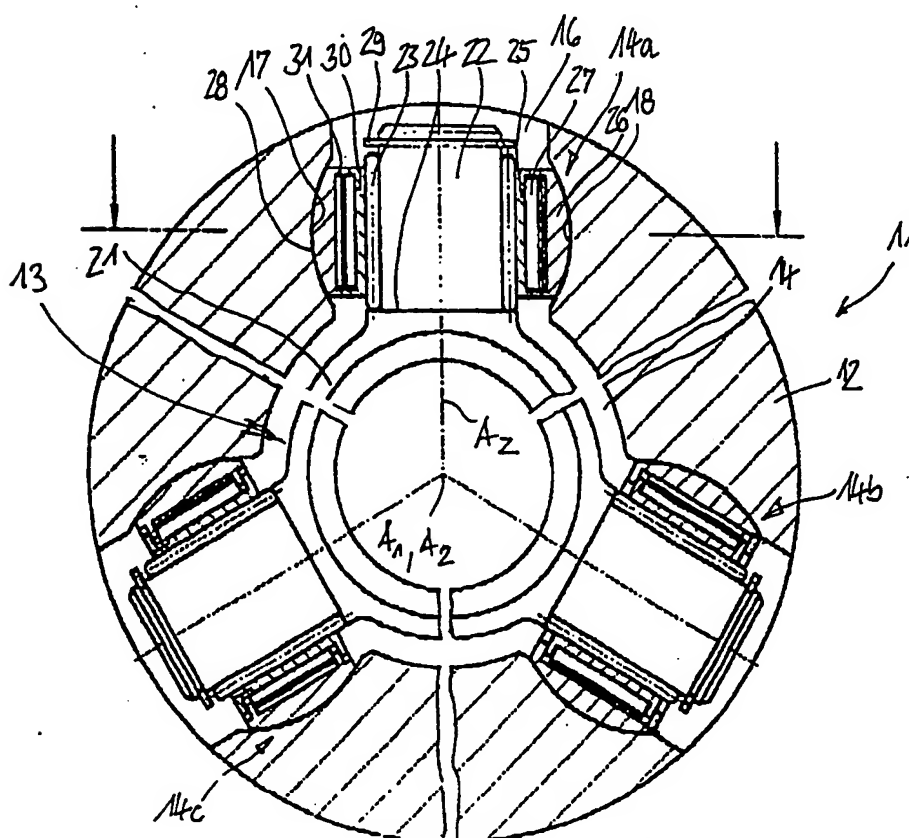
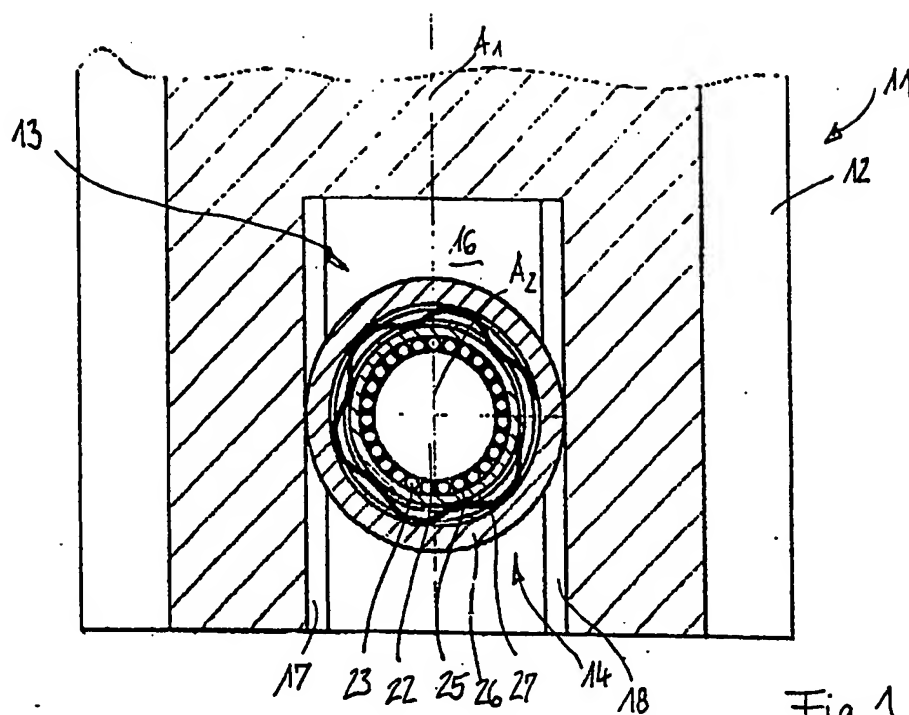
In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß die radialelastischen Mittel jeweils aus einer zu einem Ring geformten Wellfeder bestehen. Die in dieser Form dargestellten elastischen Mittel sind kostengünstig in der Herstellung und garantieren gleichbleibende elastische Eigenschaften über die Betriebsdauer unter den gegebenen Einsatzbedingungen, d. h. in Anwesenheit einer Fettfüllung im Gelenk. Gegenüber gummielastischen Elementen ist eine derartige Ausführung somit zu bevorzugen. Die zu einem Ring geformte Wellfeder kann gleichzeitig axiales Sicherungselement zwischen Lagerring und Laufring darstellen, indem sie sich an Bundelementen an jedem der genannten Teile abstützt. Die Bundelemente können an einem der beiden Teile einstückig durch eine Eindrehung ausgebildet sein, während sie am anderen der Teile an einem Ende ebenfalls eingedreht sein können, während sie am anderen Ende durch Umformung nach der Montage der Wellfeder oder durch Einpressen einer kleinen, mit einem entsprechenden Bundelement versehenen Buchse gebildet werden können. Verschiedene Ausführungsbeispiele hierfür sind in den Zeichnungen dargestellt.

Eine zweite Lösung besteht darin, daß die Laufbahnen durch Schienen gebildet werden, die im Gelenkaußenteil von auf die Längsachse bezogen umfangelastischen Mitteln gehalten sind. Auch hierdurch wird eine Dämpfung der Impulse bei einem Anlagewechsel der Rollenelemente von einer der Laufbahnen zur anderen der Laufbahnen jeweils einer der Ausnehmungen bewirkt. Zugleich wird unter Drehmoment infolge eines elastischen Nachgebens der elastischen Mittel die Rolle vom Kontakt mit der Laufbahn der jeweils unbelasteten Schiene frei, so daß die Reibung herabgesetzt wird. Das NVH-Verhalten (noise, vibration, harshness) der erfindungsgemäßen Tripodegelenke ist damit verbessert und die Innenreibung gesenkt.

Auch hier ist sicherzustellen, daß der Weg der relativen Verlagerung zwischen Schiene und Gelenkaußenteil begrenzt und genau definiert ist. Hierzu sind zumindest an den einen der genannten Teile Leisten vorzusehen, die mit Gegenelementen an den anderen der genannten Teile Längsspalte bilden, deren Breite dem Maximalwert der möglichen Verlagerung entspricht. Wiederum werden Anfahrstöße oder Wechselstöße bei Drehmomentfreiheit im Gelenk gedämpft, während unter Drehmoment eine definierte drehwinkelgleiche Lage zwischen den Gelenkteilen garantiert ist. Hierbei sind die Längsspalte jeweils an einer Schiene jeden Schienenpaares auf Null reduziert und die Stirnflächen der zugehörigen Leisten mit Gegenflächen in der zugehörigen Nut in Anlage.

In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß die umfangelastischen Mittel jeweils aus einer längsgestreckten Wellfeder bestehen. Auch dies stellt eine kostengünstige Ausführungsform der elastischen Mittel dar, die dabei unter den Einsatzbedingungen im Gelenk verschleiß- und alterungsbeständig sind, wie oben bereits erläutert, und damit gleichbleibend elastische Eigenschaften über die Betriebsdauer garantieren.

Die Wellfedern können jeweils zwischen Längskanten von Nuten auf der Außenseite der Schienen seitlich geführt werden; weiterhin können die Schienen in längsverlaufenden Nuten in den Ausnehmungen gehalten sein. Die Schienen können jeweils an ihren Enden durch Klammern gegen ein Herausfallen aus den Nuten gesichert werden.



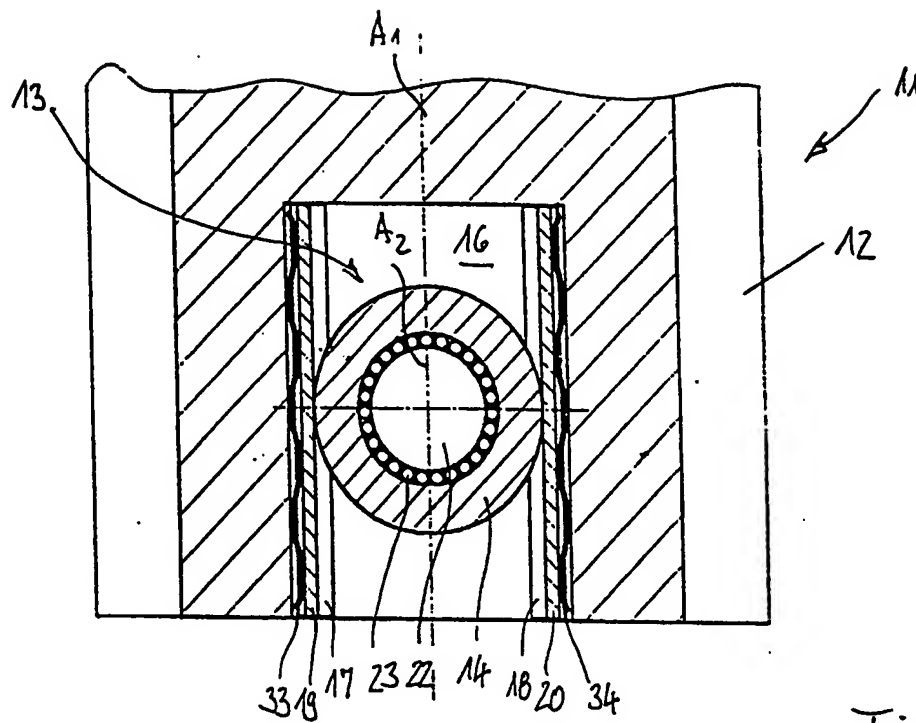


Fig. 3

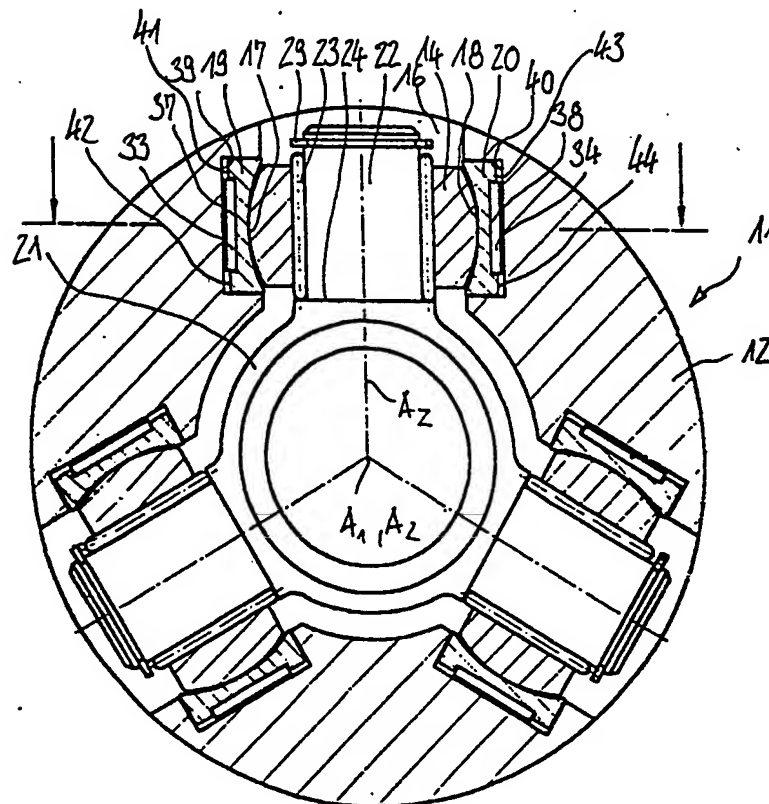


Fig. 4

Je ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der beiden Lösungsansätze der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Tripodegelenk mit elastischen Mitteln in der Rollenanordnung in einem achsparallelen Schnitt gemäß der Schnittlinie aus Fig. 2;

Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Tripodegelenk nach Fig. 1 im Querschnitt durch die Achsen der Tripodezapfen;

Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Tripodegelenk mit elastischen Mitteln hinter den die Laufbahnen bildenden Schienen in einem achsparallelen Schnitt gemäß der Schnittlinie aus Fig. 4;

Fig. 4 zeigt ein erfindungsgemäßes Tripodegelenk nach Fig. 3 im Querschnitt durch die Achsen der Tripodezapfen.

Die Figuren werden 1 und 2 nachstehend gemeinsam beschrieben. Wie durch Bruchkanten angedeutet, ist in Fig. 2 das Gelenk mit drei verschiedenen Ausführungsvarianten der erfindungsgemäßen Tripoderollen gezeigt.

Ein Tripodegelenk 11 umfaßt im wesentlichen ein Gelenkaußenteil 12 etwa zylindrischer Gestalt mit einer Längsachse A_1 , ein Gelenkinnenteil 13 mit einer Längsachse A_2 sowie Rollenelemente 14a, b, c. Das Gelenkaußenteil 12 hat eine axial zur Längsachse A_1 verlaufende Innenöffnung 15 mit drei umfangsverteiltern Ausnehmungen 16, die jeweils zwei sich gegenüberliegende Laufbahnen 17, 18 bilden. Das Gelenkinnenteil 13 hat ein ringförmiges Mittelstück 21 und drei zur Längsachse A_2 radial verlaufende Tripodezapfen 22, von denen jeder in eine der Ausnehmungen 16 ragt. Auf den zylindrischen Tripodezapfen 22 sind Nadellager 23 zwischen einer Schulter 24 und einem Sicherungsring 29 gehalten. Auf den Nadellagern 23 sind die Rollenelemente 14 axial verschieblich gehalten. Diese sind, wie insbesondere in Fig. 1 erkennbar, aus einem Lagerring 25, einem dazu konzentrischen Laufring 26 und einer dazwischenliegenden elastischen zu einem Ring geformten Wellfeder 27 aufgebaut. Hierbei ist bei radialer elastischer Verlagerbarkeit des Laufrings 26 gegenüber dem Lagerring 25 eine gegenseitige axiale Festlegung zwischen diesen Teilen unter Einbeziehung der Wellfeder 27 vorgesehen. In den verschiedenen Ausführungsformen 14a, 14b und 14c sind zu diesem Zweck Außenbunde 30 am Lagerring 25 bzw. Innenbunde 31 am Laufring 26 vorgesehen, an denen sich jeweils die Kanten der Wellfeder 27 abstützen und so die gegenseitige axiale Sicherung der beiden ringförmigen Elemente in Bezug auf die Zapfenachse A_2 sichern. Gleichzeitig bilden die Außenbunde 30 am Lagerring gegenüber dem Laufring 26 und die Innenbunde 31 am Laufring gegenüber dem Lagerring 25 Umfangsspalte definierter Breite, die den Maximalwert der elastischen Verlagerbarkeit des Laufrings 26 gegenüber dem Lagerring 25 definiert. Die zylindrischen Ringflächen an den Innenbunden und den Außenbunden bilden dabei mit den jeweiligen Gegenflächen Anschlagflächenpaare. Der Laufring 26 ist mit einer kugelabschnittsförmigen Lauffläche 28 ausgebildet. Die Laufbahnen 18, 19 sind an diese angepaßt im wesentlichen als Innenzylinderabschnitte ausgeführt.

Die Fig. 3 und 4 werden nachstehend gemeinsam beschrieben. Die drei dargestellten Bahn- und Rollenanordnungen sind untereinander gleich.

Ein Tripodegelenk 11 umfaßt im wesentlichen ein Gelenkaußenteil 12 von etwa zylindrischer Gestalt mit einer Längsachse A_1 , ein Gelenkinnenteil 13 mit einer Längsachse A_2 , sowie Rollenelemente 14. Das Gelenkaußenteil 12 hat eine axial zur Längsachse A_1 verlaufende Innenöffnung mit drei umfangsverteiltern Ausnehmungen 16, die jeweils zwei sich gegenüberliegende Laufbahnen 17, 18 bilden. Die Laufbahnen 17, 18 sind unmittelbar in längsverlaufenden Schienen 19, 20 ausgebildet, die in sich gegenüber-

liegenden Nuten 39, 40 in den Ausnehmungen 16 in Bezug zur Längsachse A_1 des Gelenkaußenteils in Umfangsrichtung beweglich gehalten sind. Zwischen den Nuten 39, 40 und den Schienen 19, 20 liegen längsverlaufende Wellfedern 33, 34, die ihrerseits in Nuten 37, 38 auf der Rückseite der Schienen 19, 20 fixiert sind. Klammern, die die Schienen 19, 20 unverlierbar in den Nuten 39, 40 halten, sind in der Figur nicht dargestellt. Jeweils zu beiden Seiten der Nuten 37, 38 auf der Rückseite der Schienen 19, 20 stehen Leisten 41, 42, 43, 44, die mit dem Grund der Nuten 39, 40 Längsspalte definierter Breite bilden, die den Maximalwert der elastischen Verlagerbarkeit der Schienen 19, 20 gegenüber dem Gelenkaußenteil definieren. Die Stirnflächen dieser Leisten 41, 42, 43, 44 bilden mit den Grundflächen der Nuten 39, 40 Anschlagflächenpaare. Das Gelenkinnenteil 13 hat ein ringförmiges Mittelstück 21 und zur drei zur Längsachse A_2 radial verlaufende Tripodezapfen 22, von denen jeder in eine der Ausnehmungen 16 ragt. Auf den zylindrischen Tripodezapfen 22 sind Nadellager 23 jeweils zwischen einer Schulter 24 und einem Sicherungsring 29 gehalten. Auf den Nadellagern 23 sind die Rollenelemente 14 axial verschieblich gehalten. Bei Drehmomentübertragung können sich jeweils die Wellfedern der von den Rollenelementen 14 belasteten Schienen zusammendrücken, so daß Stöße gedämpft werden und gleichzeitig die Rollenelemente von den Laufbahnen der jeweils unbelasteten Schienen abgehoben werden, so daß hier die Reibung wesentlich reduziert wird. Anstelle der Wellfedern können auch einfache längliche gummielastische Körper eingesetzt werden, die mit den Nuten 39, 40 und den Schienen 19, 20 verklebt werden können, so daß die zuvor genannten Klammern nicht erforderlich sind.

Bezugszeichenliste

- 11 Tripodegelenk
- 12 Gelenkaußenteil
- 13 Gelenkinnenteil
- 14 Rollenelement
- 15 Innenöffnung
- 16 Ausnehmung
- 17 Laufbahn
- 18 Laufbahn
- 19 Schiene
- 20 Schiene
- 21 Mittelstück
- 22 Tripodezapfen
- 23 Nadellager
- 24 Schulter
- 25 Lagerring
- 26 Laufring
- 27 Wellfeder
- 28 Lauffläche
- 29 Sicherungsring
- 30 Außenbundelemente
- 31 Innenbundelement
- 32 -
- 33 Wellfeder
- 34 Wellfeder
- 35 -
- 36 -
- 37 Nut
- 38 Nut
- 39 Nut
- 40 Nut
- 41 Leiste
- 42 Leiste
- 43 Leiste

44 Leiste

Patentansprüche

1. Tripodegleichlaufdrehgelenk (11) umfassend ein Gelenkaußenteil (12) mit einer Längsachse A_1 , einer axialen Innenöffnung (15) und drei gleichmäßig umfangsverteilt zur Längsachse A_1 achsparallelen Ausnehmungen (16), die jeweils zwei einander gegenüberliegende Laufbahnen (17, 18) bilden, und ein Gelenkinnenteil (12) mit einer Längsachse A_2 , einem achszentralen Mittelstück (13) und drei gleichmäßig umfangsverteilt, zur Längsachse A_2 radialen Tripodezapfen (22), die jeweils in eine der Ausnehmungen (16) hineinragen, sowie Tripoderollen (14), die auf den Tripodezapfen (22) jeweils coaxial zur Längsachse A_2 des Tripodezapfens drehbar gelagert sind und eine im wesentlichen kugelabschnittsförmige Lauflfläche (28) haben, die mit den Laufbahnen (17, 18) in abrollendem Kontakt steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Tripoderollen (14) jeweils aus einem Lagerring (25), einem Laufring (26) und den Innenring und den Laufring verbindenden auf die Rollachse A_2 bezogen radialelastischen Mitteln bestehen.
2. Tripodegelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die radialelastischen Mittel jeweils aus einer zu einem Ring geformten Wellfeder (27) bestehen.
3. Tripodegelenk nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Bundelementen (30) auf der Außenseite des Lagerrings (25) und Gegenflächen am Laufring (26) und/oder zwischen Bundelementen (31) am Laufring (26) und Gegenflächen am Lagerring Ringspalte definierter Breite ausgebildet sind und die sich gegenüberliegenden Umfangsflächen Anschlagflächenpaare bilden.
4. Tripodegelenk nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Wellfedern (27) jeweils zwischen den Bundelementen (30) auf der Außenseite des Lagerrings (25) und den Bundelementen (31) auf der Innenseite des Laufrings (26) axial abstützen.
5. Tripodegelenk nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bundelemente (30, 31) jeweils durch auf die Lagerringe (25) aufgepreßte und/oder in die Laufringe (26) eingepreßte Hülsen gebildet werden.
6. Tripodegelenk nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bundelemente (30, 31) jeweils durch umgeformte Kantenbereiche der Lagerringe (25) und/oder der Laufringe (26) gebildet werden.
7. Tripodegleichlaufdrehgelenk (11) umfassend ein Gelenkaußenteil (12) mit einer Längsachse A_1 , einer axialen Innenöffnung (15) und drei gleichmäßig umfangsverteilt zur Längsachse A_1 achsparallelen Ausnehmungen (16), die jeweils zwei einander gegenüberliegende Laufbahnen (17, 18) bilden, und ein Gelenkinnenteil (12) mit einer Längsachse A_2 , einem achszentralen Mittelstück (13) und drei gleichmäßig umfangsverteilt, zur Längsachse A_2 radialen Tripodezapfen (22), die jeweils in eine der Ausnehmungen (16) hineinragen, sowie Tripoderollen (14), die auf den Tripodezapfen (22) jeweils coaxial zur Längsachse A_2 des Tripodezapfens drehbar gelagert sind und eine im wesentlichen kugelabschnittsförmige Lauflfläche (28) haben, die mit den Laufbahnen (17, 18) in abrollendem Kontakt steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufbahnen (17, 18) jeweils durch Schienen (19, 20) gebildet werden, die im Gelenkaußenteil (11) von auf die

Längsachse A_1 bezogen umfangselastischen Mitteln gehalten sind.

8. Tripodegelenk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die umfangselastischen Mittel jeweils aus einer längsgestreckten Wellfeder (33, 34) bestehen.

9. Tripodegelenk nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Leisten (41, 42, 43, 44) auf der Außenseite der Schienen (19, 20) und Gegenflächen in den Nuten (39, 40) Längsspalte definierter Breite ausgebildet sind und die sich gegenüberliegenden Stirnflächen der Leisten bzw. Grundflächen der Nuten Anschlagflächenpaare bilden.

10. Tripodegelenk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Wellfedern (33, 34) jeweils zwischen Längskanten von Nuten (37, 38) auf der Außenseite der Schienen (19, 20) radial abstützen.

11. Tripodegelenk nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schienen (19, 20) jeweils in längsverlaufenden Nuten (39, 40) in den Ausnehmungen (16) gehalten sind.

12. Tripodegelenk nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schienen (19, 20) jeweils an ihren Enden durch Klammern gegen ein Herausfallen aus den Nuten (39, 40) gesichert sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen
